

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiromichi ATSUUMI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: OPTICAL SCANNING DEVICE HAVING A TEMPERATURE COMPENSATION UNIT

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	11-333510	November 24, 1999
Japan	2000-023930	February 1, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)



日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年11月24日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第333510号

出願人

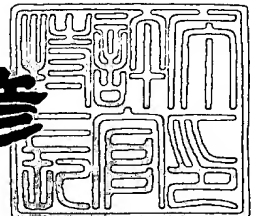
Applicant(s):

株式会社リコー

2000年 6月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3050514

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900546

【提出日】 平成11年11月24日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 温度補償機能を有する光走査装置

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 厚海 広道

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 鈴木 清三

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

    【代表者】 桜井 正光

【代理人】

    【識別番号】 100082636

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 真田 修治

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007113

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 3 3 3 5 1 0

【包括委任状番号】 9808725

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 温度補償機能を有する光走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを射出する光源と、

前記光源からの光ビームを偏向して被走査面上に集光するとともに、その集光スポットにより該被走査面上を走査させる走査光学系と、

前記走査光学系およびその近傍の温度を検知する温度検知手段と、

前記温度検知手段により検知した温度の変動量に対応させて前記被走査面上の光ビームの焦点位置を調整する調整機構と

を具備することを特徴とする温度補償機能を有する光走査装置。

【請求項 2】 光ビームを射出する光源と、

前記光源からの光ビームを偏向して被走査面上に集光するとともに、その集光スポットにより該被走査面上を走査させる走査光学系と、

前記走査光学系およびその近傍の温度を検知する温度検知手段と、

前記温度検知手段により検知した温度の変動量に対応させて該被走査面上の光ビームの焦点位置を主走査方向および副走査方向の少なくとも一方向について独立に調整する調整機構と

を具備することを特徴とする温度補償機能を有する光走査装置。

【請求項 3】 前記走査光学系における温度の変動量に対する焦点位置のずれに関する情報を記憶する手段をさらに含み、且つ前記調整機構は、前記記憶された情報に基づいて、前記焦点位置の調整を行なう手段を含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の温度補償機能を有する光走査装置。

【請求項 4】 前記温度検知手段は、他の機能のための回路基板上に一体的に設けられることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載の温度補償機能を有する光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ビームの集光スポットにより被走査面を走査する光走査装置にお

ける温度変動に基づく走査光学系の焦点位置ずれの補正技術に係り、特に、いわゆるレーザプリンタ、デジタル複写機およびレーザファクシミリ等に用いられるレーザ書込光学系に好適な温度補償機能を有する光走査装置に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

いわゆるレーザプリンタ、デジタル複写機およびレーザファクシミリ等の画像形成装置に用いられるレーザ書込み光学系は、画像信号に応じて制御されるレーザビームを集光し、その集光スポットにより像担体となる感光体を走査して露光させる。一般的なレーザ書込み光学系では、レーザビームを、コリメータレンズにより平行光束とし、高速で回転する回転多面鏡（ポリゴンミラー）で反射させて、 $f\theta$  レンズで集光して、集光スポットを被走査面となる感光体表面に形成する。

上述したようなレーザ書き込み光学系のような光走査装置を実際に構成した場合、環境の変化、特に温度変化により走査光学系を構成する各部材が熱変形を起こすなどして、焦点面が焦点深度を超えて移動することが避けられない。このため、前記集光スポット径が所要のサイズより大きくなってしまふことがある。そのような場合、各部材の位置が固定されていると被走査面上のコントラストが低下し、形成される画像の画質が劣化してしまう。

#### 【0003】

このような問題に対処する技術として、特許第 2 6 9 2 9 4 4 号公報および特開平 4 - 1 0 7 5 8 1 号公報に示す光走査装置が提案されている。特許第 2 6 9 2 9 4 4 号公報に開示された光走査装置は、被走査面上におけるレーザ光の結像状態を検出手段により検出し、温度検出手段により温度変化が検出された時に、コリメータレンズ中に設けた補正レンズを、前記検出手段の検出信号に基づいて移動させ、該検出手段により良好な結像状態が検出されるように制御する。さらに結像位置の補正のために、コリメータレンズ全体を移動させたり、レーザ光源の位置を移動させたりしてもよいとしている。

また、特開平 4 - 1 0 7 5 8 1 号公報に開示された光走査装置は、被走査面を

形成する感光体上における合焦状態を検出手段により検出し、且つ半導体レーザー光源にペルチェ効果を利用した温度制御手段を設けて、前記温度制御手段の作動信号に応答して、前記検出手段により検出される合焦状態に基づいて、オートフォーカス機構を作動させ、補正用光学系を光軸方向に沿って移動させて合焦調整を行なう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、特許第2692944号公報および特開平4-107581号公報に開示された構成では、いずれも温度変動を検知したときに、さらに結像状態を検知して補正用の光学系を光軸方向に移動して焦点位置を調整する構成になっている。また、特許第2692944号公報では、焦点位置の調整手段として、コリメータレンズやレーザー光源の位置を移動してもよいとしている。

しかしながら、これらはいずれも温度変動時に、いわゆるオートフォーカス制御を行なうため、構成や制御も複雑であり、制御に多くの時間を要することも多い。その上、これらはいずれも光軸方向の移動調整であるため、例えば主走査方向の焦点位置を最適にしたとしても副走査方向が最適な焦点位置になるとは限らないという問題がある。

【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、温度変動に対して結像状態を検知することなく焦点位置を調整することができ、しかも主副各走査方向のいずれについても最適な焦点位置とすることが可能な温度補償機能を有する光走査装置を提供することを目的としている。

特に、本発明の請求項1の目的は、結像状態を検知することなく焦点位置を調整し得る温度補償機能を有する光走査装置を提供することにある。

また、本発明の請求項2の目的は、各走査方向のいずれについても最適な焦点位置とすることが可能な温度補償機能を有する光走査装置を提供することにある。

【0006】

また、本発明の請求項3の目的は、温度変動に対する補正量を簡易に且つ速や

かに得ることを可能とする温度補償機能を有する光走査装置を提供することにある。

さらにまた、本発明の請求項 4 の目的は、温度検知手段のための特別の基板を設ける必要がなく部品点数およびコストの低減が可能な温度補償機能を有する光走査装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載した本発明に係る温度補償機能を有する光走査装置は、上述した目的を達成するために、

光ビームを射出する光源と、

前記光源からの光ビームを偏向して被走査面上に集光するとともに、その集光スポットにより該被走査面上を走査させる走査光学系と、

前記走査光学系およびその近傍の温度を検知する温度検知手段と、

前記温度検知手段により検知した温度の変動量に対応させて前記被走査面上の光ビームの焦点位置を調整する調整機構とを具備することを特徴としている。

【0008】

請求項 2 に記載した本発明に係る温度補償機能を有する光走査装置は、

光ビームを射出する光源と、

前記光源からの光ビームを偏向して被走査面上に集光するとともに、その集光スポットにより該被走査面上を走査させる走査光学系と、

前記走査光学系およびその近傍の温度を検知する温度検知手段と、

前記温度検知手段により検知した温度の変動量に対応させて該被走査面上の光ビームの焦点位置を主走査方向および副走査方向の少なくとも一方向について独立に調整する調整機構とを具備することを特徴としている。

【0009】

請求項 3 に記載した本発明に係る温度補償機能を有する光走査装置は、

前記走査光学系における温度の変動量に対する焦点位置のずれに関する情報を



記憶する手段をさらに含み、且つ前記調整機構が、前記記憶された情報に基づいて、前記焦点位置の調整を行なう手段を含むことを特徴としている。

請求項 4 に記載した本発明に係る温度補償機能を有する光走査装置は、前記温度検知手段が、他の機能のための回路基板上に一体的に設けられることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

【作用】

すなわち、本発明の請求項 1 による温度補償機能を有する光走査装置は、光ビームを射出する光源からの光ビームを、走査光学系により偏向して被走査面上に集光し且つその集光スポットにより該被走査面上を走査させ、調整機構により温度検知手段の検知温度の変動量に対応させて前記被走査面上の光ビームの焦点位置を調整する。

このような構成により、温度の変動量に対応させて焦点位置を調整するので、温度変動に対して結像状態を検知することなく焦点位置を調整することができ、しかも主副各走査方向のいずれについても最適な焦点位置とすることが可能である。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の請求項 2 による温度補償機能を有する光走査装置は、光ビームを射出する光源からの光ビームを、走査光学系により偏向して被走査面上に集光し且つその集光スポットにより該被走査面上を走査させ、光ビームの焦点位置を主走査方向および副走査方向の少なくとも一方向について独立に調整する調整機構により温度検知手段の検知温度の変動量に対応させて前記被走査面上の光ビームの焦点位置を調整する。

このような構成により、特に、各走査方向のいずれについても最適な焦点位置とすることが可能となる。

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 3 による温度補償機能を有する光走査装置は、前記走査光学系における温度の変動量に対する焦点位置のずれに関する情報を予め記憶させ、該記憶された情報に基づいて、前記調整機構が前記焦点位置の調整を行なう。

このような構成により、特に、温度変動に対する補正量を簡易に且つ速やかに得ることができる。

本発明の請求項 4 による温度補償機能を有する光走査装置は、前記温度検知手段が、他の機能のための回路基板上に一体的に設けられる。

このような構成により、特に、温度検知手段のための特別の基板を設ける必要がなく部品点数およびコストの低減が可能となる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、実施の形態に基づき、図面を参照して本発明の温度補償機能を有する光走査装置を詳細に説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る温度補償機能を有する光走査装置の要部の構成を模式的に示している（請求項 1 に対応する）。

図 1 に示す光走査装置は、光源 1、カップリングレンズ 2、補正光学系 3、偏向器 4、結像光学素子 5、被走査部材 6、同期信号検知手段 7、温度検知手段 8、補正光学系駆動機構 9 および温度補償制御部 10 を具備する。

光源 1 は、レーザビーム等のような光ビームを発生する光源であり、例えば半導体レーザ等のレーザ光源により構成される。

#### 【0014】

カップリングレンズ 2 は、光源から射出された光ビームを補正光学系 3 に適正に導入するためのレンズである。補正光学系 3 は、主走査方向および副走査方向についてのパワー、すなわち屈折力を持ち焦点位置、すなわち結像位置を調整する光学系である。

偏向器 4 は、例えば回転多面鏡からなり、補正光学系 3 から入射した光ビームを反射偏向して主走査方向に走査する。結像光学素子 5 は、例えばいわゆる  $f\theta$  レンズ等の集光レンズからなり、偏向器 4 で偏向走査された光ビームを集光して、集光スポットを被走査部材 6 の被走査面に形成する。被走査部材 6 は、例えば感光ドラム等の像担持体からなり、表面の被走査面が集光スポットにより走査されると、該被走査面に潜像が形成される。同期信号検知手段 7 は、走査偏向される光ビームが入射するとそれを検出して、主走査の同期信号を発生する。温度検

知手段 8 は、同期信号検知手段 7 の近傍の環境温度を検出して、温度補償制御部 1 0 に供給する。この場合、温度検知手段 8 は、例えば、温度を検知して、電圧値または抵抗値を呈し、温度変動を電圧値や抵抗値の変動として出力する。

#### 【0 0 1 5】

補正光学系駆動機構 9 は、温度補償制御部 1 0 により制御されて補正光学系 3 を駆動し光軸方向に移動させる。温度補償制御部 1 0 は、温度検知手段 8 の検知信号に基づき、補正光学系駆動機構 9 を制御して補正光学系 3 を検出温度変化に応じた移動量だけ移動させて、焦点位置を調整する。

この場合、温度補償制御部 1 0 は、予めシミュレーション等に基づいて温度変動に対応する焦点位置ずれを求め、テーブル等の形で記憶しておき、温度検知手段 8 で検出される温度に応じて、補正光学系駆動機構 9 を制御して、補正光学系 3 を検出温度に応じた位置に移動させ、適正な焦点位置とする。なお、温度補償制御部 1 0 は、補正光学系 3 および補正光学系駆動機構 9 を、温度変動に応じて制御して、補正動作させるので、温度に対応する制御状態を、個々の温度に応じて、一義的に定めることができ、各温度毎に各走査方向等の方向について適正に補正することが可能である。

#### 【0 0 1 6】

すなわち、上述した図 1 の構成による光走査装置においては、図 2 に示すように温度変動に対する焦点位置のずれの特性を予めシミュレーション等によって求め、温度補償制御部 1 0 内の記憶部にテーブル等の形で格納しておく。温度補償制御部 1 0 は、温度検知手段 8 により検知した温度を用いてテーブル等を参照し、温度の変動量に応じた補正光学系 3 の移動量を達成すべく、補正光学系駆動機構 9 を介して補正光学系 3 を移動させ、焦点位置を調整する。

このようにして、温度の変動量に対応させて焦点位置を調整するので、温度変動に対して結像状態を検知することなく焦点位置を調整することができ、しかも走査方向にかかわらず最適な焦点位置とすることが可能である。すなわち、温度変動を検知してその変動量に応じて焦点位置を調整するので、結像状態を検知する構成を必要とせず、製造等に要するコストを効果的に低減することができる。

#### 【0 0 1 7】

なお、図 1 においては、温度検知手段 8 を同期信号検知手段 7 の近傍に設けた場合について示したが、温度検知手段 8 は、結像光学素子 5 の近傍、あるいは光源 1 の近傍などのように温度変動の影響を受けやすい場所に配置することができ、温度検知精度を向上させるために温度検知手段を複数個設ける構成としても良い。

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る温度補償機能を有する光走査装置の要部の構成を模式的に示している（請求項 2 に対応する）。

図 3 に示す光走査装置は、図 1 の光源 1、カップリングレンズ 2、偏向器 4、結像光学素子 5、被走査部材 6、同期信号検知手段 7 および温度検知手段 8 を有する。図 3 の光走査装置においては、補正光学系 3 に代えて、第 1 の補正レンズ 1 1 および第 2 の補正レンズ 1 2 を用いて構成した補正光学系を設け、補正光学系駆動機構 9 に代えて、第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 および第 2 の補正レンズ駆動機構 1 4 を設け、さらに温度補償制御部 1 0 に代えて温度補償制御部 1 5 を設けている。

#### 【0018】

すなわち、カップリングレンズ 2 は、光源から射出された光ビームを第 1 の補正レンズ 1 1 に適正に導入する。第 1 の補正レンズ 1 1 は、例えば、主走査方向にのみパワー、すなわち屈折力、を持ち主走査方向についての焦点位置、すなわち結像位置、を調整する光学素子である。第 2 の補正レンズ 1 2 は、この場合、副走査方向にのみパワー、すなわち屈折力、を持ち、副走査方向についての焦点位置、すなわち結像位置、を調整する光学素子である。

回転多面鏡等からなる偏向器 4 は、第 2 の補正レンズ 1 2 から入射した光ビームを反射偏向して主走査方向に走査する。温度検知手段 8 は、同期信号検知手段 7 の近傍の環境温度を検出して、温度補償制御部 1 5 に供給する。

#### 【0019】

第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 は、温度補償制御部 1 5 により制御されて第 1 の補正レンズ 1 1 を駆動して光軸方向に移動させる。第 2 の補正レンズ駆動機構 1 4 は、温度補償制御部 1 5 により制御されて第 2 の補正レンズ 1 2 を駆動して光軸方向に移動させる。温度補償制御部 1 5 は、温度検知手段 8 の検知信号に基

づき、第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 および第 2 の補正レンズ駆動機構 1 4 をそれぞれ各別に制御して、検出温度変化に応じた移動量だけ独立に第 1 の補正レンズ 1 1 および第 2 の補正レンズ 1 2 を移動させて、主走査方向および副走査方向の焦点位置を調整する。

この場合、温度補償制御部 1 5 は、予めシミュレーション等に基づいて温度変動に対応する主走査方向および副走査方向についての焦点位置ずれを各別に求めて、テーブル等の形で記憶しておく。そして、温度検知手段 8 で検出される温度に応じて、テーブル等を参照し、第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 および第 2 の補正レンズ駆動機構 1 4 をそれぞれ制御して、第 1 の補正レンズ 1 1 および第 2 の補正レンズ 1 2 を検出温度に応じた位置に移動させ、適正な焦点位置とする。

#### 【 0 0 2 0 】

なお、温度補償制御部 1 5 は、第 1 の補正レンズ 1 1 と第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 および第 2 の補正レンズ 1 2 と第 2 の補正レンズ駆動機構 1 4 を、温度変動に応じて各独立に制御して、補正動作させるので、温度に対応し、主走査方向および副走査方向について、個々に適正な補正結果を得ることが可能である。

すなわち、上述した図 3 の構成による光走査装置においては、温度変動に対する焦点位置の主走査方向および副走査方向についてのずれを、予めシミュレーション等により各別に求めておき、温度検知手段 8 により検知した温度の変動量に応じて第 1 の補正レンズ 1 1 および第 2 の補正レンズ 1 2 をそれぞれ移動して焦点位置を調整する。

#### 【 0 0 2 1 】

この第 2 の実施の形態は、図 4 に示すように、温度変動に対して主走査方向および副走査方向の焦点位置ずれが異なる場合に適しており、各走査方向に応じた移動量で第 1 の補正レンズ 1 1 および第 2 の補正レンズ 1 2 を各独立に移動させることにより、主走査方向および副走査方向のいずれについても最適な焦点位置に設定することができる。

この場合、図 4 に示した温度変動に対する主走査方向および副走査方向の焦点位置ずれに対応する第 1 の補正レンズ 1 1 および第 2 の補正レンズ 1 2 の最適位置を得るための移動量を、図 5 に示すような特性に対応させたテーブルを格納し

ておく手段を、温度補償制御部 1 5 に設けている（請求項 3 に対応している）。  
このようにすることにより、第 1 の補正レンズ 1 1 および第 2 の補正レンズ 1 2 を、ステッピングモータ等を用いた第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 および第 2 の補正レンズ駆動機構 1 4 によって、容易に且つ最適な位置に移動させることができる。

## 【0 0 2 2】

このようにして、環境温度の変動量に対応させて主走査方向および副走査方向の各方向毎の焦点位置を調整するので、温度変動に対してその都度わざわざ結像状態を検知することなく、焦点位置を適正に調整することができ、しかも各走査方向について最適な焦点位置とすることが可能である。すなわち、温度変動を検知してその変動量に応じて、各走査方向毎に独立に焦点位置を調整するので、結像状態を検知する構成を必要とせず、製造等に要するコストを効果的に低減することができる。

なお、図 3 においても、温度検知手段 8 を同期信号検知手段 7 の近傍に設けた場合について示したが、温度検知手段 8 は、結像光学素子 5 の近傍、あるいは光源 1 の近傍などのように温度変動の影響を受けやすい場所に配置することができ、温度検知精度を向上させるために温度検知手段を複数個設ける構成としても良い。

## 【0 0 2 3】

図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る温度補償機能を有する光走査装置の要部の構成を模式的に示している。

図 6 に示す光走査装置は、図 3 における第 1 の補正レンズ 1 1 および第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 を省き、温度補償制御部 1 5 に代えて温度補償制御部 1 6 としたものである。この場合、図 3 における第 2 の補正レンズに相当する補正レンズ 1 2' および第 2 の補正レンズ駆動機構 1 4 に相当する補正レンズ駆動機構 1 4' により、焦点位置の温度補償を行なう。そのため、温度補償制御部 1 6 は、補正レンズ 1 2' および補正レンズ駆動機構 1 4' を制御する。

## 【0 0 2 4】

図 6 に示す構成は、例えば、光源 1 およびカップリングレンズ 2 で構成される

光源部分の鏡筒の線膨張係数を最適化するなどして、主走査方向の温度変動に対する焦点位置ずれをほぼゼロにすることにより実現される。

すなわち、カップリングレンズ 2 は、光源から射出された光ビームを補正レンズ 1 2' に適正に導入する。補正レンズ 1 2' は、この場合、副走査方向にのみパワー、すなわち屈折力、を持ち、副走査方向についての焦点位置、すなわち結像位置、を調整する光学素子である。上述したように、この場合、光源 1 およびカップリングレンズ 2 で構成される部分の鏡筒の線膨張係数を最適化するなどして、主走査方向の温度変動に対する焦点位置ずれをほぼゼロとし、温度変動による焦点位置ずれがほとんど生じないように構成している。

#### 【 0 0 2 5 】

回転多面鏡等からなる偏向器 4 は、補正レンズ 1 2' から入射した光ビームを反射偏向して主走査方向に走査する。温度検知手段 8 は、同期信号検知手段 7 の近傍の環境温度を検出して、温度補償制御部 1 6 に供給する。

この場合、温度変動に対して、主走査方向についての焦点位置ずれはほとんどないので、副走査方向についてののみ焦点位置の補正を行なえばよい。補正レンズ駆動機構 1 4' は、温度補償制御部 1 6 により制御されて補正レンズ 1 2' を駆動して光軸方向に移動させる。温度補償制御部 1 6 は、温度検知手段 8 の検知信号に基づき、補正レンズ駆動機構 1 4' を制御して、検出温度変化に応じた移動量だけ補正レンズ 1 2' を移動させて、副走査方向の焦点位置を調整する。

#### 【 0 0 2 6 】

温度補償制御部 1 6 は、予めシミュレーション等に基づいて温度変動に対応する副走査方向についての焦点位置ずれを求めて、テーブル等の形で記憶しておく。そして、温度検知手段 8 で検出される温度に応じて、テーブル等を参照し、補正レンズ駆動機構 1 4' を制御して、補正レンズ 1 2' を検出温度に応じた位置に移動させ、適正な焦点位置とする。

なお、温度補償制御部 1 6 は、補正レンズ 1 2' と補正レンズ駆動機構 1 4' を、温度変動に応じて制御して補正動作させるので、副走査方向については、温度に対応して、適正な補正結果を得ることが可能である。また、この場合主走査方向については、温度による焦点位置ずれはほとんど生じない。

## 【0027】

すなわち、上述した図6の構成による光走査装置においては、温度変動に対する焦点位置の主走査方向についてのずれを、光源1とカップリングレンズ2で構成される光源部分の鏡筒の線膨張係数を最適化するなどして抑制し、副走査方向についてのずれを、予めシミュレーション等により求めておき、温度検知手段8により検知した温度の変動量に応じて補正レンズ12'を移動して焦点位置を調整する。この第3の実施の形態は、図7に示すように、温度変動に対して、主走査方向については焦点位置ずれはほとんど生じることではなく、副走査方向の焦点位置ずれが生じる場合に適しており、副走査方向について適正な移動量で補正レンズ12'を移動させることにより、主走査方向および副走査方向のいずれについても最適な焦点位置に設定することができる。

## 【0028】

このようにして、環境温度の変動量に対応させて主走査方向については、光学系構成の最適化により、焦点位置ずれを抑制し、同時に副走査方向の焦点位置ずれを補正すべく調整するので、温度変動に対してその都度わざわざ結像状態を検知することなく、焦点位置を適正に調整することができ、しかも各走査方向について最適な焦点位置とすることが可能である。すなわち、温度変動に応じて、各走査方向毎に独立に焦点位置を調整するので、結像状態を検知する構成を必要とせず、製造等に要するコストを効果的に低減することができる。

この図6においても、温度検知手段8を同期信号検知手段7の近傍に設けた場合について示したが、温度検知手段8は、結像光学素子5の近傍、あるいは光源1の近傍などのように温度変動の影響を受けやすい場所に配置することができ、温度検知精度を向上させるために温度検知手段を複数個設ける構成としても良い。

## 【0029】

また、主走査方向の書込開始位置を制御する同期信号検知手段7および偏向器4の基板、あるいは光源1に用いるレーザダイオード等の制御基板等に温度検知手段8を一体的に設けるようにすれば、別途に温度検知手段8のための基板を設ける必要がなくなり、部品点数およびコストを削減することができる（請求項4



に対応する)。

また、図 2、図 4、図 5 および図 7 において、設計値上で焦点位置ずれおよび補正レンズ移動量がゼロとなっているが、実際の光走査装置では部品精度および組み付け誤差等によって初期状態で焦点位置ずれを起こしている可能性がある。そこで、組立時に初期調整を行って、予め焦点位置を合わせておくことが望ましい。

#### 【0030】

その他、本発明は、上述し且つ図面に示した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施することができる。

例えば、図 6 に示した第 3 の実施の形態において、図 3 における第 1 の補正レンズ 1 1 および第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 を省き、第 2 の補正レンズ 1 2 に相当する補正レンズ 1 2' のみを補正レンズ駆動機構 1 4' により移動させて焦点位置の温度補償を行うようにしているが、この関係は入れ換えても実施することができる。

即ち、図 3 における第 2 の補正レンズ 1 2 および第 2 の補正レンズ駆動機構 1 4 を省き、光源 1 およびカップリングレンズ 2 で構成される光源部分の鏡筒の線膨張係数を最適化するなどして副走査方向の温度変動に対する焦点位置ずれをほぼゼロになるように構成し、さらに、図 3 における第 1 の補正レンズ 1 1 に相当する補正レンズおよび第 1 の補正レンズ駆動機構 1 3 に相当する補正レンズ駆動機構により、焦点位置の温度補償を行うようにしてもよい。

#### 【0031】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、光ビームを射出する光源からの光ビームを、走査光学系により偏向して被走査面上に集光し且つその集光スポットにより該被走査面上を走査させ、調整機構により温度検知手段の検知温度の変動量に対応させて前記被走査面上の光ビームの焦点位置を調整する構成により、温度の変動量に対応させて焦点位置を調整するので、温度変動に対して結像状態を検知することなく焦点位置を調整することができ、しかも主副各走査方向のいずれについても最適な焦点位置とすることが可能な温度補償機能を有する光走査装置を提

供することができる。

【0032】

また、本発明の請求項2の温度補償機能を有する光走査装置によれば、光ビームを射出する光源からの光ビームを、走査光学系により偏向して被走査面上に集光し且つその集光スポットにより該被走査面上を走査させ、光ビームの焦点位置を主走査方向および副走査方向の少なくとも一方向について独立に調整する調整機構により温度検知手段の検知温度の変動量に対応させて前記被走査面上の光ビームの焦点位置を調整することにより、特に、各走査方向のいずれについても最適な焦点位置とすることが可能となる。

【0033】

本発明の請求項3の温度補償機能を有する光走査装置によれば、前記走査光学系における温度の変動量に対する焦点位置のずれに関する情報を予め記憶させ、該記憶された情報に基づいて、前記調整機構が前記焦点位置の調整を行なうことにより、特に、温度変動に対する補正量を簡易に且つ速やかに得ることができる。

本発明の請求項4の温度補償機能を有する光走査装置によれば、前記温度検知手段を、他の機能のための回路基板上に一体的に設けることにより、特に、温度検知手段のための特別の基板を設ける必要がなく部品点数およびコストの低減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態に係る光走査装置の構成を示す模式図である。

【図2】

図1の光走査装置の温度補償制御のための温度変動に対応する焦点位置ずれの特性の例を示す図である。

【図3】

本発明の第2の実施の形態に係る光走査装置の構成を示す模式図である。

【図4】

図3の光走査装置の温度補償制御のための温度変動に対応する焦点位置ずれの

特性の例を示す図である。

【図 5】

図 3 の光走査装置の温度補償制御のための温度変動に対応する焦点位置ずれを保証するための補正レンズの移動量の特性の例を示す図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施の形態に係る光走査装置の構成を示す模式図である。

【図 7】

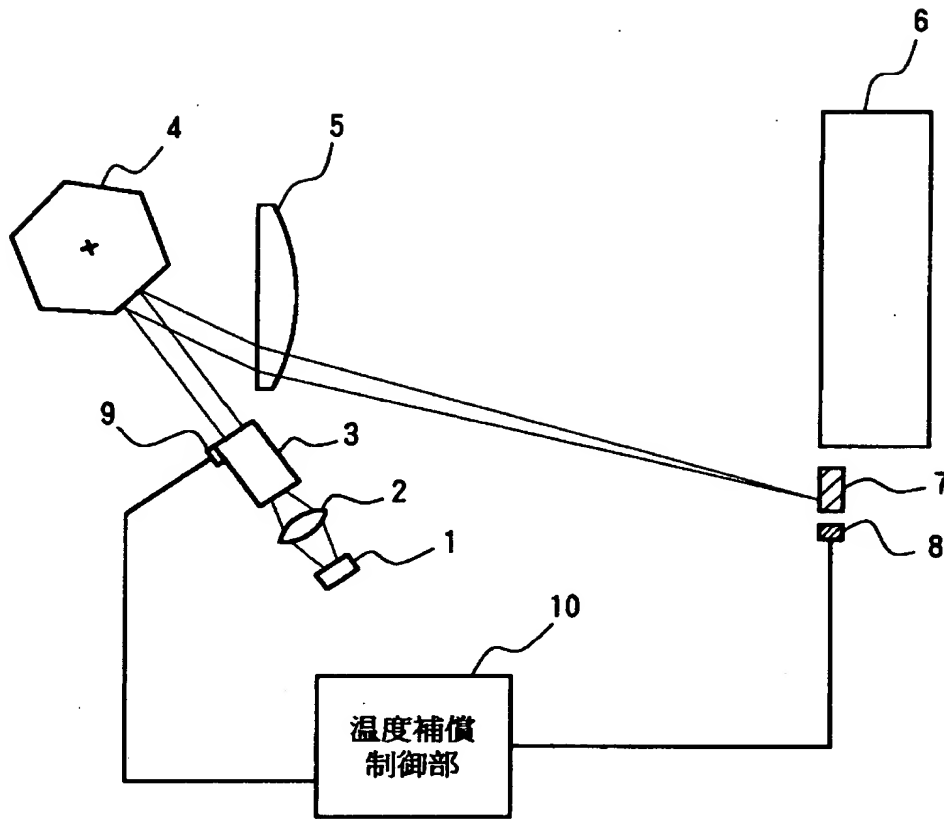
図 6 の光走査装置の温度補償制御のための温度変動に対応する焦点位置ずれの特性の例を示す図である。

【符号の説明】

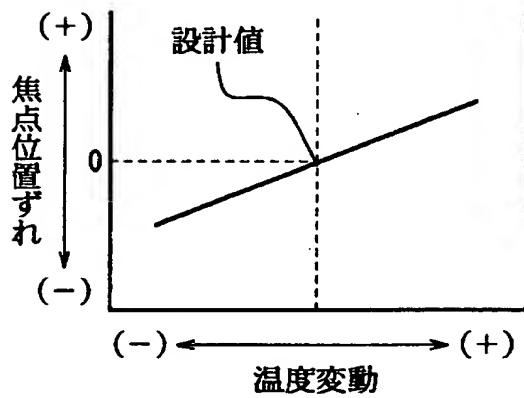
- 1 光源（レーザ光源）
- 2 カップリングレンズ
- 3 補正光学系
- 4 偏向器（回転多面鏡）
- 5 結像光学素子
- 6 被走査部材
- 7 同期信号検知手段
- 8 温度検知手段
- 9 補正光学系駆動機構
- 10 温度補償制御部
- 11 第 1 の補正レンズ
- 12, 12' 第 2 の補正レンズ
- 13 第 1 の補正レンズ駆動機構
- 14 第 2 の補正レンズ駆動機構
- 14' 補正レンズ駆動機構
- 15, 16 温度補償制御部

【書類名】 図面

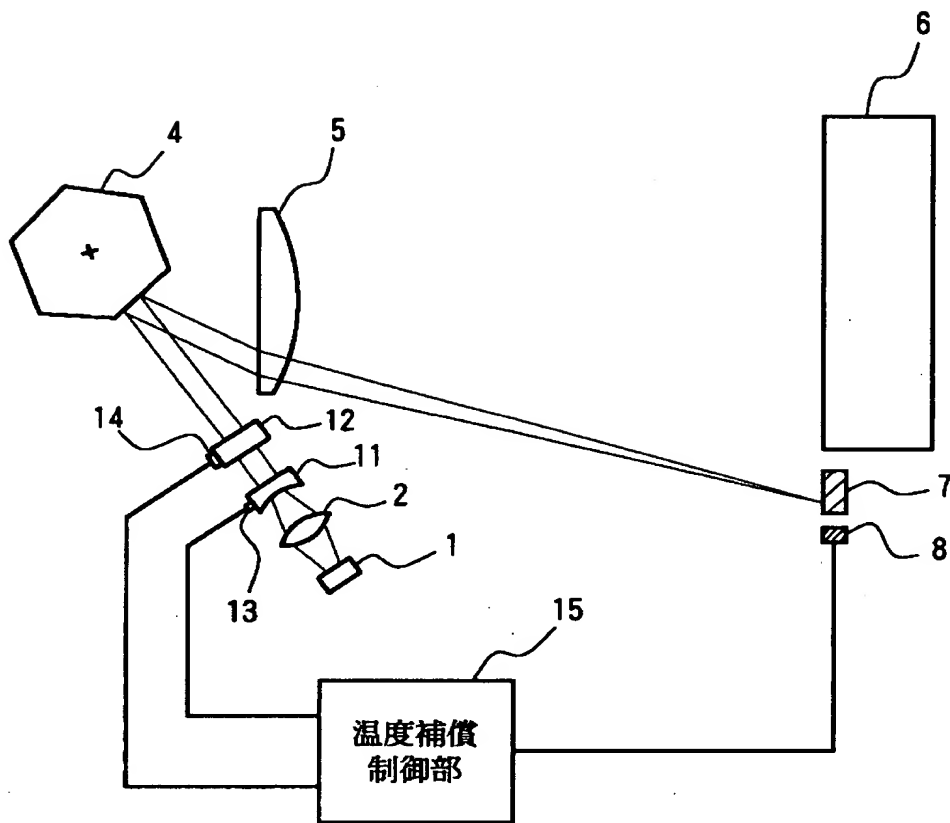
【図 1】



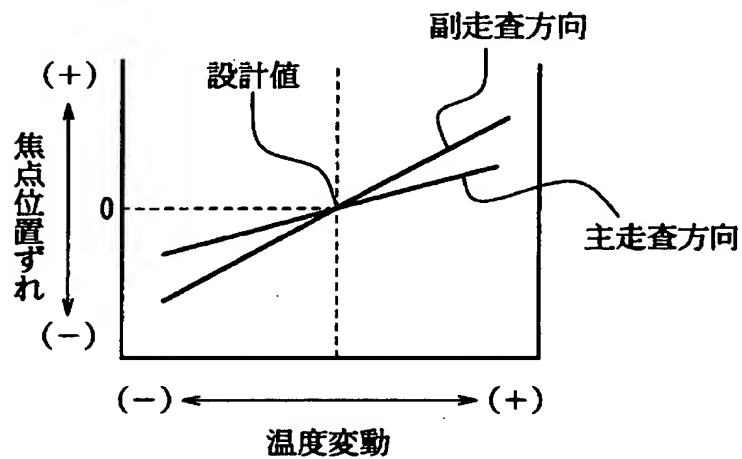
【図 2】



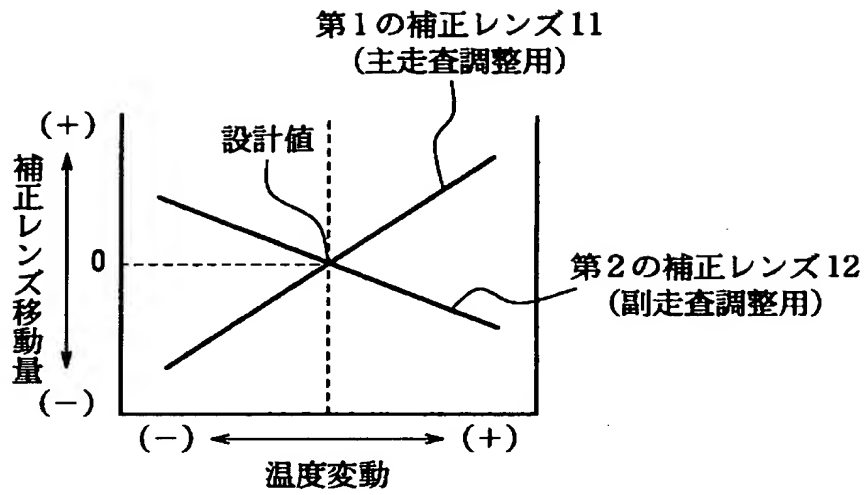
【図 3】



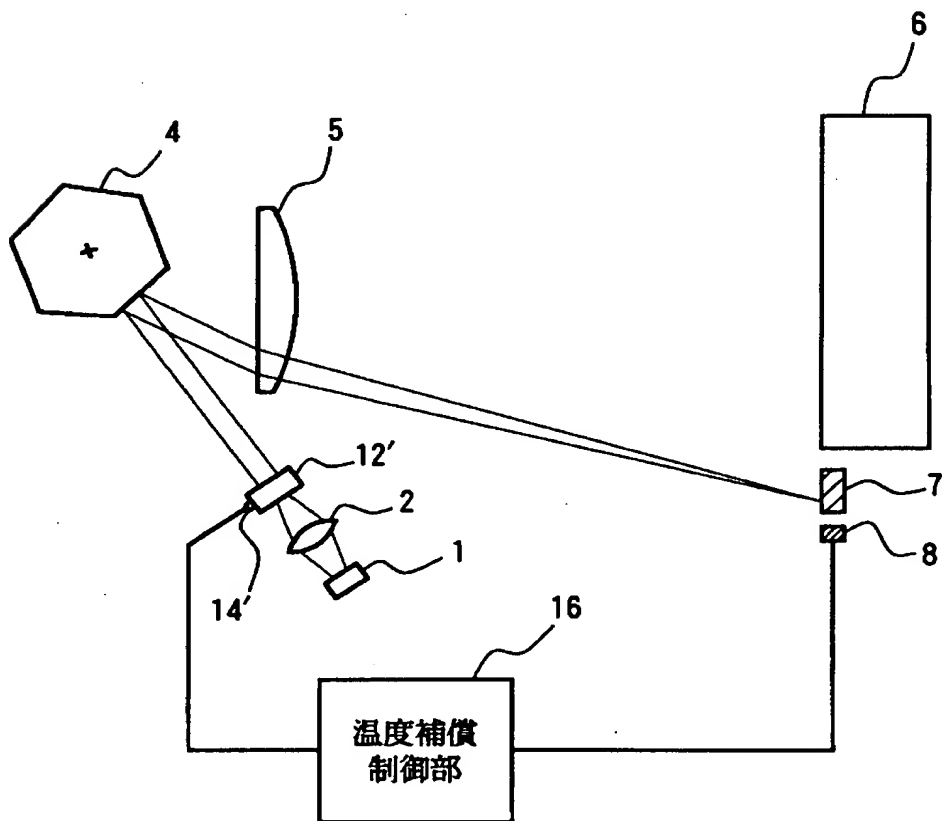
【図 4】



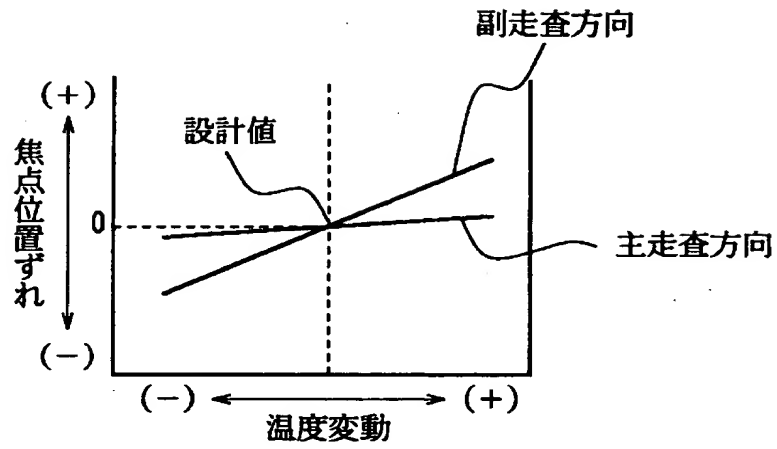
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 温度変動に対して結像状態を検知することなく焦点位置を調整し、しかも主副各走査方向のいずれについても最適な焦点位置とする。

【解決手段】 温度変動に対する焦点位置のずれの特性を予めシミュレーション等によって求め、温度補償制御部 1 0 内の記憶部にテーブル等の形で格納しておく。温度補償制御部 1 0 は、温度検知手段 8 により検知した温度を用いてテーブル等を参照し、温度の変動量に応じた補正光学系 3 の移動量を達成すべく、補正光学系駆動機構 9 を介して補正光学系 3 を移動させ、焦点位置を調整する。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー